捌 採後處理與冷鏈物流

一 '紅心圓'酪梨採收成熟度指標探討

林沛儒

酪梨採收成熟度的判斷為國內外產業所面臨之主要問題，本所111年以臺灣夏季主要流通品種'紅心圓'為試驗材料，此品種雖少有後熟異常問題，但若成熟度低時，果實會帶苦澀味。為提供產業適當採收資訊，選定臺南市大內區栽培的酪梨，自6月20日起，分別採收不同成熟期的果實，試驗結果顯示，達合適成熟度之果實於採收後約第3天開始轉色、5天完全軟熟 (圖8-1)。6-8月期間，隨採收時間延後，果實大小漸增、後熟天數縮短、比重下降，呼吸率、硬度、果皮顏色則無明顯升降趨勢，而乾物重、果梗顏色變化甚微。後續將針對以上條件持續進行印證，以找出合用於田間或集貨場之成熟度指標。

圖8-1. '紅心圓'酪梨果實於不同採收時間，其果實大小及後熟情形之變化

二 番石榴外觀瑕疵與糖度自動化選別技術

劉滄棽、林毓雯

藉由高光譜成像技術，強化現有影像辨識檢測方法，建立標準化非破壞性之番石榴品質檢測分級系統，並以專家辨識之外觀挑選結果與化學分析數值當作基礎佐證資料，蒐集果實外觀彩色影像與高光譜影像，開發番石榴影像辨識技術，所開發之模組可完成果實外觀不良品篩選。在光譜部分，優化番石榴高光譜資料擷取演算法，可快速自動化光譜特徵擷取，並開發番石榴糖度非破壞性檢測模型。另外，也針對番石榴糖度檢測之特徵波段進行篩選，挑選出7個有效波段並測試期檢測效果，測試結果顯示，以7個特徵波段檢測番石榴糖度的整體準確度可達94.2%。最後，整合自動拆袋機及自動化篩選產線 (圖8-2)，進行番石榴外觀篩選檢測系統之調整與驗證，測試結果顯示，本系統分類在外觀篩選之總體準確度達92%。未來將整合非破壞性糖度檢測與外觀篩選系統，完善自動化產線之功能，持續發展適合臺灣小型規模的果實選別技術。

圖8-2. 整合自動拆袋機之自動化番石榴果品篩選設備

三 可移動型預冷模組之研發與應用

徐敏記

因應臺灣產業需求，本所研發新式可移動式頂吸式壓差預冷機，本機型契合中小型農場使用，其特色為頂部抽風，可克服側吸式抽風的缺點，避免風從產品上方的空隙流失，降低預冷效率，大幅提高降溫效率。於多項作物測試採收後、裝箱前之短時間降溫效果，成果如下：

1. 印度棗：1/2預冷時間約12-18 h，頂吸式壓差預冷約30-60 min，果實後熟較慢。
2. 豌豆：採收後以頂吸式壓差預冷處理，豌豆經過冷藏後，櫥架可售率提高為93%；若以室冷法預冷需約13.7 h，頂吸式壓差預冷僅需15 min。
3. 香菇：鮮香菇採收後初始菇心溫度為28-29℃，單籃壓差預冷處理下，僅需15 min (圖8-3)，菇心溫度降至7.8℃，經過5℃貯藏4天模擬販賣流程後，風味品評測試結果，100%反應風味良好，相對於對照組則有異味，僅25%品評者認為風味良好。

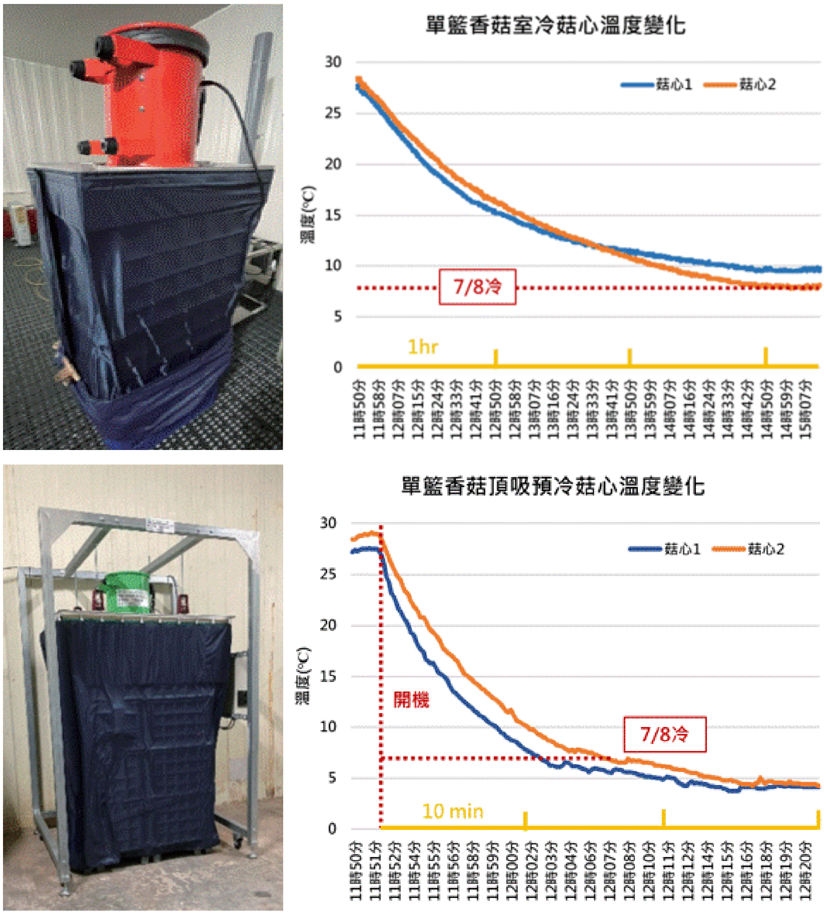

圖8-3. 頂吸式壓差預冷模組操作規格 (大小型) 與香菇使用頂吸式降溫結果

四 空運輸澳荔枝保冷包裝技術之研究

王怡玎

111年測試之‘玉荷包’荔枝係採收自高雄市大樹區之外銷供果園，採收後即於園區摘粒與裝籃，當日運至卓蘭外銷澳洲之檢疫包裝場，於該場域將果溫由27℃預冷至1.0℃±0.5℃，再以0.99℃低溫檢疫17日；之後於10℃±5℃冷藏庫進行包裝處理，係每3 kg果實以抗菌保鮮袋與紙盒包裝並堆疊於100 cm×110 cm棧板上，每個棧板約堆疊160盒。完成棧板堆疊之果堆皆以堆高機移至0-1℃冷藏庫，進行2種果堆包覆處理，分別為單層保冷罩及雙層保冷罩 (圖8-4)。果堆完成包覆後，於0-1℃冷藏庫暫時貯放2 h，然後以堆高機將果堆搬移經過27-29℃之室外環境，放入3℃±2℃冷藏車，接駁運載至桃園機場並空運出口。比較兩種保冷罩包覆之果盒盒內溫度變化和保冷效果，結果

圖8-4. 棧板式果箱堆疊 (左) 之後，以單層保冷罩包覆 (中) 或雙層保冷罩包覆 (右) 情形

顯示單層保冷罩內果盒之降溫或升溫皆比雙層保冷罩迅速 (圖8-5)，雙層保冷罩內的果盒雖於0-1℃低溫冷藏庫中降溫緩慢，但在搬移過程遭遇升溫環境時，雙層保冷罩較能維持罩內果盒的低溫狀態，對罩內果盒的保冷效果比單層罩高出18%。

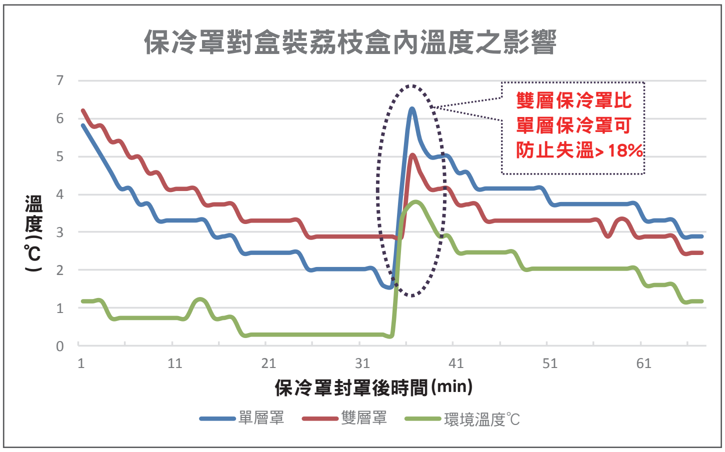

圖8-5. 棧板式單層保冷罩與雙層保冷罩於升溫環境下的保冷比較

五 鳳梨果實貯運後採低溫倉儲與販售對外觀品質之影響

唐佳惠、官青杉

探討鳳梨果實於冷藏 (13℃±2℃) 模擬貯運7天後，移置7.5℃模擬低溫倉儲7天，再移至25℃模擬販售之適切性。鳳梨果實於13℃±2℃冷藏7天後自紙箱移出時，果實之冠芽及果皮外觀良好，果梗創口略有污斑，尚無果實內部褐化症狀。冷藏後再加模擬低溫 (7.5℃) 倉儲7天，果實冠芽及果皮外觀仍然良好，果梗創口污斑已頗為明顯，果實內部褐化症狀已零星出現。冷藏貯運7天加低溫倉儲7天再移至25℃模擬販售，果實外觀已明顯劣化，所有果實均已顯現內部褐化之症狀。